

ANALISIS MANAJEMEN *BANDWIDTH* DENGAN ALAMAT *IP CLIENT*

LUKY SULTON AL HAKIM

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro Semarang

ABSTRAK

Perbedaan kebutuhan dalam satu jaringan dapat mengakibatkan terjadinya tabrakan (*collision*) yang dapat mengakibatkan performa jaringan menurun yang akhirnya berpengaruh terhadap kepuasan user didalam jaringan tersebut. Untuk itu diperlukan manajemen *bandwidth* dalam mengelola *bandwidth* yang masuk dan keluar dalam satu jaringan. Manajemen *bandwidth* sangat diperlukan dalam jaringan komunikasi dan komputer, selain mengatur kebutuhan setiap klien, juga mengatur agar lalu lintas data tetap berjalan lancar. Sebab terjadinya (tabrakan) *collision* dapat mengakibatkan gangguan terhadap jaringan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk menerapkan sistem manajemen *bandwidth* sehingga sebuah jaringan dapat mengatur *bandwidth* secara proporsional.

Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode HTB (*Hierarchical Token Bucket*) dengan teknik antrian *simple queue* dan *queue tree*. Data pendukung parameter-parameter diperoleh dari pustaka. Pengambilan dan pengujian data digunakan untuk menganalisis tingkat pencapaian kualitas jaringan sistem menggunakan *software queue statistics* dan *software network analyzer wireshark*.

Hasil analisis penerapan sistem ini membuktikan bahwa penggunaan teknik antrian dan kapasitas *bandwidth* menyebabkan perbedaan nilai *packet loss*, *delay end-to-end*, dan *throughput* sistem. Nilai *packet loss* yang paling kecil menggunakan teknik antrian *simple queue* dengan alokasi *bandwidth* 1Mbps adalah 0.040% dan *packet loss* paling besar menggunakan teknik antrian *simple queue* dengan alokasi *bandwidth* 128 kbps adalah 0.02945%. Nilai *delay end-to-end* paling kecil menggunakan teknik antrian *queue tree* dengan alokasi *bandwidth* 1 Mbps adalah 86 ms dan *delay end-to-end* paling besar menggunakan teknik antrian *queue tree* dengan alokasi *bandwidth* 128 kbps adalah 87 ms. Pengaturan sistem manajemen *bandwidth* ini menghasilkan *throughput* yang terkontrol sesuai dengan alokasi *upload* dan *download* yang diberikan oleh administrator.

Kata Kunci: Manajemen Bandwidth, Teknik Antrian, Metode HTB.

ABSTRACT

The Differences of needs in one network can result in a collision (*collision*) which can lead to decreased network performance that ultimately affect the user satisfaction on the network. It requires *bandwidth* management in managing input and output *bandwidth* in a single network. *Bandwidth* management is needed in communication and computer networks, in addition to arranging the needs of each client, also set the data traffic to run smoothly. The collision can result in disruption to the network. The purpose of this research is to apply *bandwidth* management system so that a network can set *bandwidth* proportionally.

The method of the study uses HTB (*Hierarchical Token Bucket*) with *simple queue* and *queue tree* techniques. Data supporting the parameters are obtained from the literature. Making and testing the data used to analyze the level of achievement of the quality of the network system use the *queue statistics* software and network analyzer *Wireshark* software.

The results of the analysis of the application of the system prove that the use of queuing techniques and bandwidth capacity causes the difference in value of packet loss, delay end-to-end, and the system throughput. The value of the smallest packet loss using simple queue technique with 1Mbps bandwidth allocation is 0.040% and the biggest packet loss using simple queue technique with 128 kbps of bandwidth allocation is 0.02945%. The value of the smallest delay end-to-end using queue tree techniques with 1 Mbps bandwidth allocation is 86 ms and the biggest delay end-to-end using queue tree technique with 128 kbps of bandwidth allocation is 87 ms. The setting of bandwidth management system will results a controlled throughput in accordance with the allocation of uploads and downloads granted by the administrator.

Keywords: Bandwidth Management, Technic Queue, HTB method

1. PENDAHULUAN

Pada sekarang ini pemanfaatan teknologi jaringan sebagai media komunikasi data dan informasi antar perangkat jaringan terus meningkat dan berkembang. Ditambah dengan perkembangan konten yang begitu pesat dan ditambah lagi ukuran datanya yang semakin besar dan keinginan mendapatkan kualitas yang baik. Tetapi perbedaan kebutuhan dalam satu jaringan dapat mengakibatkan terjadinya tabrakan (*collision*) yang dapat mengakibatkan performa jaringan menurun yang akhirnya berpengaruh terhadap kepuasan user didalam jaringan tersebut. Untuk itu diperlukan manajemen *bandwidth* dalam mengelola *bandwidth* yang masuk dan keluar dalam satu jaringan.

Maka dari itu manajemen *bandwidth* sangat diperlukan dalam jaringan komunikasi dan komputer, selain mengatur kebutuhan setiap klien, juga mengatur agar lalu lintas data tetap berjalan lancar. Sebab terjadinya (tabrakan) *collision* dapat mengakibatkan gangguan terhadap jaringan tersebut.

Sehingga dibutuhkan sistem manajemen *bandwidth* yang merupakan proses pengaturan *bandwidth* yang tepat untuk masing-masing *client* pada sistem jaringan internet yang mendukung kebutuhan aplikasi layanan internet agar tidak terjadi kemacetan transfer data antar perangkat, karena dapat

menyebabkan menurunnya kecepatan transfer (*Transfer Rate*) atau bahkan terjadi hilangnya suatu paket yang dikirimkan (*Packet Lost*).

Pengimplementasian manajemen *bandwidth* dapat diatur melalui pengalokasian kecepatan *upload* dan *download* pada masing-masing alamat IP *client* secara *sentralisasi* menggunakan *router mikrotik*. Dengan demikian, jika ada *client* yang mengakses internet membutuhkan kapasitas *bandwidth* yang besar, maka *client* lain tidak akan terganggu, karena masing-masing *client* sudah mempunyai kapasitas *bandwidth* masing-masing yang dapat dipakai untuk mengakses internet.

Pada penelitian ini akan dilakukan analisis performansi sistem manajemen *bandwidth* menggunakan metode HTB (*Hierarchical Token Bucket*) dengan teknik antrian *simple queue* dan *queue tree* terhadap beberapa parameter diantaranya: *packet loss*, *delay end-to-end*, dan *throughput sistem*. Pengambilan dan pengujian data menggunakan *software queue statistic* dan *software network analyzer wireshark*.

2. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian latar belakang yang ada maka dirumuskan pokok permasalahannya adalah “Bagaimana Mengatur Sistem Manajemen *Bandwidth* dengan Alamat IP *Client*”

menggunakan metode HTB (*Hierarchical Token Bucket*), sehingga *bandwidth* terkontrol dan tidak menurunkan performa jaringan”.

3. BATASAN MASALAH

Pada pembahasan ini penulis menerapkan sistem manajemen *bandwidth* pada *router mikrotik* dengan metode HTB (*Hierarchical Token Bucket*) menggunakan teknik antrian *simple queue* dan *queue tree* sehingga pemakaian *bandwidth* terbagi secara kebutuhan dan terkontrol dengan baik.

4. TUJUAN TA

Tujuan peneliti dalam penelitian ini adalah untuk menerapkan sistem manajemen *bandwidth* sehingga sebuah jaringan dapat mengatur *bandwidth* secara proporsional.

5. PEMBAHASAN

5.1. Parameter Kualitas Jaringan Sistem Manajemen *Bandwidth*

Parameter kualitas jaringan pada sistem penelitian ini meliputi *packet loss*, *delay end to end*, dan *throughput*. Sistem akan dianalisis mengenai tingkat pencapaian kualitas jaringan sistem penggunaan teknik antrian *simple queue* dan *queue tree* terhadap kinerja sistem manajemen *bandwidth* dengan alamat IP client menggunakan Software Network Analyzer Wireshark. Berikut adalah hasil capture data dari Software Network Analyzer Wireshark pada masing-masing alamat IP client dengan tehnik antrian *simple queue* dan *queue tree*.

5.1.1. Hasil Simple Queue Setiap IP Client Pada Software Network Analyzer Wireshark

Traffic	Captured	Displayed	Displayed %	Marked	Marked %
Packets	7579	3	0.040%	0	0.000%
Between first and last packet	643.822 sec	352.922 sec			
Avg. packets/sec	11.772	0.009			
Avg. packet size	705.437 bytes	477.333 bytes			
Bytes	5346510	1432	0.027%	0	0.000%
Avg. bytes/sec	8304.333	4.058			
Avg. Mbit/sec	0.066	0.000			

Gambar 1 : Hasil Capture Simple Queue Client 1 Pada Network Analyzer Wireshark

Traffic	Captured	Displayed	Displayed %	Marked	Marked %
Packets	18452	12	0.065%	0	0.000%
Between first and last packet	1574.029 sec	1215.591 sec			
Avg. packets/sec	11.723	0.010			
Avg. packet size	706.108 bytes	248.083 bytes			
Bytes	13029096	2977	0.023%	0	0.000%
Avg. bytes/sec	8277.545	2.449			
Avg. Mbit/sec	0.066	0.000			

Gambar 2 :Hasil Capture Simple Queue Client 2 Pada Network Analyzer Wireshark

Traffic	Captured	Displayed	Displayed %	Marked	Marked %
Packets	22686	7	0.031%	0	0.000%
Between first and last packet	1960.479 sec	1775.371 sec			
Avg. packets/sec	11.572	0.004			
Avg. packet size	713.847 bytes	367.714 bytes			
Bytes	16194336	2574	0.016%	0	0.000%
Avg. bytes/sec	8260.398	1.450			
Avg. Mbit/sec	0.066	0.000			

Gambar 3 : Hasil Capture Simple Queue Client 3 Pada Network Analyzer Wireshark

Traffic	Captured	Displayed	Displayed %	Marked	Marked %
Packets	47494	14	0.029%	0	0.000%
Between first and last packet	4080.456 sec	3693.964 sec			
Avg. packets/sec	11.639	0.004			
Avg. packet size	711.546 bytes	345.429 bytes			
Bytes	33794154	4836	0.014%	0	0.000%
Avg. bytes/sec	8281.954	1.309			
Avg. MBit/sec	0.066	0.000			

Gambar 4 : Hasil Capture Simple Queue Client 4 Pada Network Analyzer Wireshark

Traffic	Captured	Displayed	Displayed %	Marked	Marked %
Packets	25490	10	0.039%	0	0.000%
Between first and last packet	2142.971 sec	2000.412 sec			
Avg. packets/sec	11.895	0.005			
Avg. packet size	690.370 bytes	470.800 bytes			
Bytes	17597536	4708	0.027%	0	0.000%
Avg. bytes/sec	8211.746	2.354			
Avg. MBit/sec	0.066	0.000			

Gambar 7 : Hasil Capture Queue Tree Client 3 Pada Network Analyzer Wireshark

5.1.2 Hasil Queue Tree Setiap Ip Client Pada Software Network Analyzer Wireshark

Traffic	Captured	Displayed	Displayed %	Marked	Marked %
Packets	6852	3	0.044%	0	0.000%
Between first and last packet	591.825 sec	2.127 sec			
Avg. packets/sec	11.578	1.410			
Avg. packet size	704.067 bytes	590.667 bytes			
Bytes	4824264	1772	0.037%	0	0.000%
Avg. bytes/sec	8151.511	833.076			
Avg. MBit/sec	0.065	0.007			

Gambar 5 : Hasil Capture Queue Tree Client 1 Pada Network Analyzer Wireshark

Traffic	Captured	Displayed	Displayed %	Marked	Marked %
Packets	46025	9	0.020%	0	0.000%
Between first and last packet	4007.265 sec	3036.161 sec			
Avg. packets/sec	11.485	0.003			
Avg. packet size	709.015 bytes	246.333 bytes			
Bytes	32632418	2217	0.007%	0	0.000%
Avg. bytes/sec	8143.313	0.730			
Avg. MBit/sec	0.065	0.000			

Gambar 8 : Hasil Capture Queue Tree Client 4 Pada Network Analyzer Wireshark

Traffic	Captured	Displayed	Displayed %	Marked	Marked %
Packets	13840	8	0.058%	0	0.000%
Between first and last packet	1200.864 sec	832.291 sec			
Avg. packets/sec	11.525	0.010			
Avg. packet size	704.432 bytes	513.875 bytes			
Bytes	9749333	4111	0.042%	0	0.000%
Avg. bytes/sec	8118.596	4.939			
Avg. MBit/sec	0.065	0.000			

Gambar 6: Hasil Capture Queue Tree Client 2 Pada Network Analyzer Wireshark

5.2. Analisis *Packet Loss* pada Teknik Antrian *Simple Queue* dan *Queue Tree*

Packet loss digunakan untuk mengetahui banyaknya jumlah paket yang hilang atau tidak sampai ke tujuan ketika melakukan pengiriman data dari sumber ke tujuan. Nilai *packet loss* sistem dipengaruhi oleh jumlah paket data dan jumlah paket data loss yang didapatkan dari *statistics queue* pada Winbox, kemudian dilakukan perhitungan dengan persamaan untuk mengetahui pengaruh penggunaan teknik antrian *simple queue* dan *queue tree*. Hasil analisis perbandingan teknik antrian *simple queue* dan *queue tree* ditunjukkan pada tabel 2.

Table 1: Perbandingan Packet Loss Teknik Antrian Simple Queue dan Queue Tree

<i>No</i>	<i>PC</i>	<i>Packet Loss Simple Queue (%)</i>	<i>Packet Loss Queue Tree (%)</i>
<i>1</i>	<i>1</i>	0.040	0.044
<i>2</i>	<i>2</i>	0.065	0.0578
<i>3</i>	<i>3</i>	0.0308	0.0392
<i>4</i>	<i>4</i>	0.0295	0.0195

Dari hasil perbandingan analisis di atas menggambarkan bahwa penggunaan teknik antrian dan alokasi *upload* dan *download* pada sistem manajemen *bandwidth* alamat IP *client* mempengaruhi nilai *packet loss* pada masing-masing *client*. Semakin kecil alokasi *upload* dan *download* yang diberikan oleh administrator maka semakin besar nilai *packet loss*. Nilai *packet loss* pada *simple queue* paling besar adalah 0.065% dan paling kecil adalah 0.0295%. Sedangkan pada teknik antrian *queue tree* nilai paling besar adalah 0.0578% dan nilai paling kecil adalah 0.0195 %.

5.3. Analisis Delay end-to-end pada Teknik Antrian Simple Queue dan Queue Tree

Delay end-to-end digunakan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan data dari sumber ke tujuan. Perhitungan *delay end-to-end* membutuhkan data primer jumlah paket data dan waktu yang dibutuhkan dalam proses *download* data yang didapatkan dari software *Network Analyzer Wireshark*. Hasil perbandingan *delay end-to-end* teknik antrian *simple queue* dan *queue tree* hasil pengamatan dari software *Network Analyzer Wireshark* ditunjukkan pada tabel 3.

Table 2: Perbandingan Delay End to End Teknik Antrian Simple Queue dan Queue Tree

<i>No</i>	<i>PC</i>	<i>DELAY END TO END Simple Queue(ms)</i>	<i>DELAY END TO END Queue Tree (ms)</i>
<i>1</i>	<i>1</i>	84	86
<i>2</i>	<i>2</i>	85	86
<i>3</i>	<i>3</i>	86	84
<i>4</i>	<i>4</i>	86	87

Dari hasil perbandingan analisis di atas menggambarkan bahwa penggunaan teknik antrian dan alokasi *upload* dan *download* pada sistem manajemen *bandwidth* prioritas alamat IP *client* mempengaruhi nilai *delay end-to-end* pada masing - masing *client*. Semakin kecil alokasi *upload* dan *download* yang diberikan oleh administrator maka semakin besar nilai *delay end-to-end*. Hasil pengamatan penangkapan data nilai *delay end-to-end* pada teknik antrian *simple queue* adalah paling lama sebesar 86 ms dan paling cepat sebesar 84 ms. Sedangkan pada teknik antrian *queue tree* nilai paling lama sebesar 86 ms dan nilai paling cepat sebesar 87 ms.

5.4. Analisis throughput pada Teknik Antrian Simple Queue dan Queue Tree

Throughput digunakan untuk mengetahui jumlah paket yang diterima dalam keadaan baik terhadap waktu total transmisi yang dibutuhkan dari *server* hingga ke *end user*. Perhitungan *throughput* membutuhkan data primer panjang data yang diterima dan waktu proses *download* data yang didapatkan dari penangkapan data dari software *Network Analyzer Wireshark*. Hasil analisis perbandingan *throughput*

teknik antrian *simple queue* dan *queue tree* ditunjukkan pada tabel 4.

Table 3: Perbandingan Troughput Teknik Antrian Simple Queue Dan Queue Tree

NO	PC	THROUGH PUT Simple Queue(Mbps)	THROUGH PUT Queue Tree (Mbps)
1	1	0.06335	0.06219
2	2	0.06315	0.06193
3	3	0.06302	0.06265
4	4	0.06318	0.06212

Dari hasil perbandingan analisis di atas penggunaan teknik antrian *simple queue* dan *queue tree* pada sistem manajemen *bandwidth* menghasilkan nilai *throughput* yang terkontrol dan sesuai dengan alokasi *upload* dan *download* yang diberikan oleh administrator.

6. KESIMPULAN

- Manajemen *bandwidth* dengan alamat IP *client* menggunakan teknik antrian *simple queue* dan *queue tree* dapat melakukan pembatasan *bandwidth* dengan baik pada masing - masing *client*.
- Hasil analisis *packet loss* dengan penggunaan teknik antrian *simple queue* dan *queue tree* pada sistem, dapat disimpulkan bahwa:
 - Penggunaan teknik antrian pada sistem manajemen *bandwidth* prioritas alamat IP *client* mempengaruhi nilai *packet loss* pada masing- masing *client*.
 - Nilai *packet loss* sistem mengalami peningkatan seiring dengan alokasi *upload* dan *download* yang diberikan oleh administrator. Semakin kecil alokasi *upload* dan *download* yang diberikan oleh administrator maka semakin besar nilai *packet loss*. Hal ini terjadi karena nilai *packet loss* dipengaruhi oleh jumlah paket data

yang diantrikan pada *router mikrotik*, dimana semakin besar paket data yang diantrikan maka kemungkinan *packet loss* akan semakin besar.

- Hasil analisis *delay end-to-end* dengan penggunaan teknik antrian *simple queue* dan *queue tree* pada sistem, dapat disimpulkan bahwa:
 - Nilai *delay end-to-end* sistem mengalami peningkatan seiring dengan alokasi *upload* dan *download* yang diberikan oleh administrator. Semakin kecil alokasi *upload* dan *download* yang diberikan oleh administrator maka semakin besar nilai *delay end-to-end*. Hal ini terjadi karena nilai *delay end-to-end* dipengaruhi oleh waktu pemrosesan *download* data panjang paket data yang proses melalui *router mikrotik* dan kabel *Ethernet*, dimana semakin besar alokasi *upload* dan *download* yang diberikan pada *client* maka semakin cepat proses *download* data.
 - Penggunaan teknik antrian pada sistem manajemen *bandwidth* prioritas alamat IP *client* mempengaruhi nilai *delay end-to-end* pada masing - masing *client*.
- Hasil analisis *throughput* dengan penggunaan teknik antrian *simple queue* dan *queue tree* pada sistem, dapat disimpulkan bahwa:
 - Penggunaan teknik antrian *simple queue* dan *queue tree* pada sistem manajemen *bandwidth* menghasilkan nilai *throughput* yang terkontrol sesuai dengan alokasi *upload* dan *download* yang diberikan oleh administrator.
- Dari hasil analisis manajemen *bandwidth* dengan alamat IP *client* menggunakan kedua teknik antrian *simple queue* dan *queue tree* ditemukan beberapa kelebihan dan kekurangan masing-masing teknik tersebut diantaranya :

Simple Queue

 - Kelebihan Simple Queue
 - Konfigurasi mudah dan cepat.
 - Trefic jaringan terlihat secara realtime.
 - Kekurangan Simple Queue

- Packet loss lebih besar dari queue tree.
- Hanya dapat melimit bandwidth secara global.

Queue Tree

- Kelebihan Queue Tree
 - *Packet loss* kecil (limit berdasarkan paket jaringan yang sudah ditandai).
 - Dapat dikombinasikan dengan fitur mikrotik.
 - Dapat melakukan limitasi *bandwidth* dengan detail.
- Kekurangan Queue Tree
 - Konfigurasi pada queue tree lebih sulit dari simple queue.
 - Trefic jaringan tidak terlihat.

7. SARAN

Saran yang diberikan berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada penelitian ini adalah:

- a. Pada saat pengujian sistem manajemen *bandwidth* menggunakan koneksi *internet* yang stabil.
- b. Menganalisis performansi sistem manajemen *bandwidth* dengan prioritas *port* seperti untuk penggunaan *video streaming*, *game online* pada masing-masing *client*.
- c. Menganalisis performansi sistem manajemen *bandwidth* dengan menambahkan jumlah *client*.

DAFTAR PUSTAKA

1. **Iwan, Sofana.** *Cisco CCNA dan Jaringan Komputer.* Bandung : Informatika, 2011.
2. **Andrian, Tarigan.** *Bikin Gateway Murah Pakai Mikrotik.* Jakarta : Gramedia, 2009.
3. **Sukmaaji, Anjik dan Rianto.** *Jaringan Komputer.* Yogyakarta : Andi, 2008.
4. **Andya.** *Teknologi Jaringan Komputer.* www.academia.edu. [Online] 2010.
5. **Handriyanto, Dwi Febrian.** KAJIAN PENGGUNAAN MIKROTIK ROUTER OS™ SEBAGAI ROUTER PADA JARINGAN KOMPUTER. [Online] 2009.
6. **Saputro, T Daniel dan Kustanto.** *Membangun Server Internet dengan Mikrotik Router OS.* Semarang : Grava Media, 2008.
7. **Sugiharta, Tito.** *Network Address Translation (NAT): Cara Lain Menghemat IP address.* [Online] 2012.
8. **Muhd. Iqbal, Anwar.** *Manajemen Bandwidth untuk Meningkatkan Quality of Service.* Medan : Magister Teknik Informatika, Fasilkom USU Medan, 2013.
9. **MUSTAZIRI.** *Manajemen Bandwidth untuk Meningkatkan Quality of Service.* Semarang : Program Pascasarjana, Universitas Diponegoro, 2012.